

Ensino de Estatística como Objeto de Pesquisa: Uma Revisão Sistemática da Literatura para o período de 2014 a 2021

Paulo Vitor da Silva Santiago, Francisco Régis Vieira Alves, Maria José Costa dos Santos

Fecha de recepción: 27/08/2021
 Fecha de aceptación: 8/11/2021

<p>Resumen</p>	<p>Este artículo pretende realizar un análisis sobre la enseñanza de la estadística en la práctica pedagógica del profesor de matemáticas. Se utilizó como metodología, la investigación de carácter cualitativo, siendo una revisión bibliográfica sistemática, a partir de consultas realizadas en las plataformas Scielo y Google Académico, en el periodo comprendido entre 2014 y 2021. También se observó que de los 186 trabajos encontrados, sólo 16 están relacionados con los descriptores - "educación matemática y enseñanza de la estadística"- "enseñanza de la estadística y formación del profesorado" y "educación matemática y formación del profesorado". Se puede concluir que hay pocas investigaciones relacionadas con la enseñanza de la estadística por parte de los profesores. Palabras clave: Enseñanza de la Estadística; Educación Matemática; Formación del Profesorado.</p>
<p>Abstract</p>	<p>This article seeks to conduct an analysis of the teaching of statistics in the pedagogical practice of mathematics teachers. It was used as methodology, the research of qualitative nature, being a systematic literature review, from consultations performed in Scielo and Google Academic platforms, in the period from 2014 to 2021. It was also observed that of the 186 papers found, only 16 are related to the descriptors - "mathematics education and statistics teaching" - "statistics teaching and teacher training" and "mathematics education and teacher training". It can be concluded that there is little research related to the teacher's teaching of statistics. Keywords: Teaching Statistics; Mathematics Education; Teacher Training.</p>
<p>Resumo</p>	<p>Este artigo busca realizar uma análise sobre o ensino de estatística na prática pedagógica do professor de matemática. Utilizou-se como metodologia, a pesquisa de natureza qualitativa e quantitativa, sendo uma revisão sistemática de literatura, nas plataformas <i>Scielo</i> e <i>Google Acadêmico</i>, no período de 2014 a 2021. Observou-se ainda que dos 186 trabalhos encontrados, apenas 16 estão relacionados aos descritores "educação matemática e ensino de estatística", "ensino de estatística e formação de professores" e "educação matemática e formação de professores". Pode-se concluir que são poucas as pesquisas relacionadas ao ensino de estatística na prática docente.</p>

Palavras-chave: Ensino de Estatística; Educação Matemática; Formação Docente.
--

1. Introdução

O presente artigo é um estudo de iniciação científica referente à sistematização de um conjunto de pesquisas sobre a práxis do professor de matemática em seu ambiente de desenvolvimento profissional a respeito do ensino de Estatística na disciplina de Matemática. Nesse aspecto, a intenção foi limitar o número de pesquisas e priorizar as mais atuais, pretendendo visualizar aquelas relacionadas à temática e que foram escritas e publicadas por três revistas brasileiras *on-line*, a saber: Boletim de Educação Matemática (BOLEMA); Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana (EM TEIA) e Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática (REVISEM).

Nesse sentido, este artigo tem como pergunta problematizadora: o que tem sido investigado sobre as experiências formativas dos professores e alunos no Ensino de Estatística nas produções científicas brasileiras de Educação Matemática?

Para responder a essa questão, utilizou-se como metodologia uma revisão sistemática de literatura, baseada em textos diversos e documentos (Menezes *et al.*, 2019). Desse modo, buscou-se pelos seguintes descritores: “educação matemática e ensino de estatística”, “ensino de estatística e formação de professores” e “educação matemática e formação de professores”, que foram colocados no algoritmo de busca em pares, escolhidos para identificar e compreender o panorama atual de pesquisas que envolvem o ensino de estatística na prática docente do professor de matemática, nas perspectivas de Fiorentini e Lorenzato (2006) e Gil (2008), já que foram usados materiais elaborados por diversos autores sobre a temática da pesquisa.

Desse modo, o objetivo deste trabalho é realizar uma análise do que vem sendo pesquisado nas produções científicas brasileiras que surgem no Ensino de Estatística nas revistas voltadas para a pesquisa em Educação Matemática.

Nessa situação, o artigo está estruturado de modo a expor uma introdução para descrever o contexto da pesquisa desenvolvida, o delineamento metodológico que organizou a pesquisa, coleta e análise das produções, os resultados/discussões e as considerações finais.

2. Metodologia

A metodologia foi constituída, quanto a sua natureza, como qualitativa, cujas características são descritiva, analítica e exploratória — o que, segundo Prodanov e Freitas (2013, p. 51-52), proporciona “mais informações sobre o assunto que vamos investigar, possibilitando sua definição e seu delineamento”.

A Revisão Sistemática da Literatura (RSL), segundo Sampaio e Mancini (2007), é um procedimento de pesquisa que proporciona a sistematização e a distribuição de estudos possibilitando um olhar crítico e geral do objeto a ser pesquisado. Desse modo, a coleta de dados foi realizada por meio das plataformas *Scielo* e *Google Acadêmico*, nas quais se investigou as pesquisas sobre o Ensino

de Estatística nos periódicos da BOLEMA, EM TEIA e REVISEM que são sobre Educação Matemática, no período de 2014 a 2021.

As concepções qualitativas deste estudo têm conexão com o que Martins (2004) descreve, isto é, que o material conseguido qualitativamente requer do pesquisador uma habilidade integrada e crítica que, por sua vez, precisa do processo de uma interação inovadora e instintiva. Com relação à pesquisa, na concepção de Tozoni-Reis (2009), a principal característica é que a fonte dos dados e a área em que serão coletados seja um documento (histórico, organizacional, associativo, oficial e outros).

As plataformas oferecem *interface* de fácil operacionalidade e funcionamento pelos critérios de busca, pois a definição do recorte temporal constitui em recurso condicionante na recuperação de temáticas recentes e atualizadas. Com relação aos descritores, foram recuperados 186 (cento e oitenta e seis) artigos dentre os periódicos selecionados. Foram definidos como critérios de eliminação: estudos do tipo revisão sistemática e estado da arte, dissertações e teses, artigos não envolvendo ao ensino de Matemática, artigos não analisados por pares e artigos inconclusos ou incompletos.

A partir dessa busca e triagem dos trabalhos, foram encontrados 16 artigos nas revistas Boletim de Educação Matemática, Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana e a Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática em formato (*On-line*) para construção do *corpus* do artigo e que tem relação direta ao temário desta pesquisa.

Após essa busca, foi feita uma leitura cuidadosa dos resumos de todos os artigos e foi elaborada uma planilha, contendo os seguintes tópicos: título, ano de publicação, palavras-chave, instituição, financiamento, metodologia, aportes teóricos e resultados. Dessa forma, entende-se que a pesquisa se estabelece na categorização do método exploratório e descritivo (Pereira *et al.*, 2018).

Logo depois, visualizando as relações e recorrências dos temas inseridos nos trabalhos, decidiu-se por ordenar os descritores para análise. Para a estruturação dos descritores foram encaradas algumas dificuldades, como artigos que não tinham em seu resumo informações relevantes para o preenchimento da planilha, fazendo como que fosse necessária a leitura dos textos por completo para alcançar as informações pretendidas.

Na análise dos dados coletados, utilizou-se a análise documental, que, segundo Bardin (1977), equivale ao agrupamento de métodos na análise de comunicação visando obter a descrição do conteúdo por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos com textos e parâmetros (totais ou não) que permitam inferir conhecimentos relativos às condições de produção ou recebimento desses textos. Diante disso, os grupos deste trabalho não foram determinados *a priori*, mas sim apresentados após a análise dos dados coletados (Puglisi; Franco, 2005).

Posto isso, tal análise realizou-se com a seleção de artigos que abordam em seus resumos a educação matemática e ensino de estatística – ensino de estatística e formação de professores, e educação matemática e formação de professores, com o uso de um recurso digital *on-line*, por meio da plataforma *WordArt.com*, conhecida pela construção por nuvem de palavras, em que os termos com maior frequência nos resumos dos artigos se destacam na nuvem formada.

3. Resultados e Discussões

Considerando a leitura de todos os artigos que foram encontrados no levantamento de literatura, neste tópico, serão apresentados os resultados numéricos de cada fase da busca realizada e, posteriormente, abordadas as considerações relativas a cada descritor.

Foram identificados inicialmente 56 artigos dos 186 encontrados no algoritmo de busca em pares, considerando as publicações mais recentes e atualizadas quanto ao tema, tratou-se em seguida da relevância e importância frente aos descritores, sobretudo, relacionados à qualidade dos periódicos em meio científico. Após a realização dos critérios de inclusão e exclusão de seleção, os pesquisadores chegaram ao quantitativo de 4 artigos (BOLEMA), 6 artigos (EM TEIA) e 6 artigos (REVISEM), totalizando 16 artigos (Quadro 1). Para cada artigo descoberto foi dada uma identificação alfanumérica com uma letra e número. Em seguida, a cada código descrito, foi dado um número sequencial, eventualmente e sucessivamente.

Revista	Título	Autores	Ano	Lista
BOLEMA	Aspectos da interpretação de gráficos de estudantes universitários em um ambiente virtual	Fabiana Chagas de Andrade; Carolina Vieira Schiller; Dione Aparecido Ferreira da Silva; Larissa Pereira Menezes; Alexandre Sousa da Silva	2020	R01
	Um Cenário sobre a Pesquisa em Educação Estatística no Boletim de Educação Matemática – BOLEMA, de 2006 até 2015	Josney Freitas Silva; Edda Curi; Juliano Schimiguel	2017	R02
	Traduzindo Pensamento e Letramento Estatístico em Atividades para Sala de Aula: construção de um produto educacional	Mario de Souza Santana	2016	R03
	As Narrativas de Duas Professoras em seus Processos de Desenvolvimento Profissional em Educação Estatística	Celi Espasandin Lopes	2014	R04
EM TEIA	Ensino de Estatística no Ensino Médio: uma proposta interdisciplinar entre matemática e educação física	Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves; Guataçara dos Santos Junior; Caroline Subirá Pereira; Cristiane de Fatima Budek Dias	2019	R05
	Novas tecnologias, novas demonstrações, novos caminhos para a matemática e educação matemática	Duelci Aparecido de Freitas Vaz; Julio César Saavedra Vásquez; Joelmir Divino Carlos Feliciano Vilela	2019	R06
	Ensino de Estatística na escola do campo: contribuições do ensino por meio da realidade de educandos de um 6º ano do Ensino Fundamental	Luciana Boemer Cesar Pereira; Guataçara dos Santos Junior	2014	R07
	Desafios do ensino na educação básica de combinatória, estatística e probabilidade	Rute Elizabete de Souza Borba; Leandro de Oliveira Souza; José Ivanildo Felisberto de	2018	R08

		Carvalho		
	Planejamento de atividades de modelagem Matemática: um caminho possível	Luzinete Oliveira Mendonça; Celi Espasandin Lopes	2015	R09
	Ensino de estatística na formação do professor dos anos iniciais	Michel da Costa; Maria Elisabette Brisola Brito Prado; Angélica Fontoura Garcia Silva	2016	R10
REVISEM	Estado do conhecimento: experiências de aprendizagem e de ensino de estatística	Camila Rubira Silva; Débora Pereira Laurino	2021	R11
	Interfaces entre a pesquisa em Educação Estatística e o livro didático de Matemática: as produções acadêmicas e científicas do GT12 de 2016 a 2020	Pedro Paixão Borges; Alan Junior Severo	2021	R12
	Desenvolvimento profissional de uma formadora de professores de matemática	Flávia Cristina Figueiredo Coura; Cármen Lúcia Brancaglioni Passos	2019	R13
	Entrando na Zona de Risco: utilizando as TDIC para ensino e aprendizagem de conceitos de Estatística Descritiva	Rafael Winícius da Silva Bueno; Clarissa Coragem Ballejo; Lori Viali	2020	R14
	Desenvolvimento profissional de professores na construção colaborativa de sequências de ensino de Estatística	Eurivalda Santana; Sandra Paula Almeida Nascimento; Maria Elizabete Souza Couto	2021	R15
	Educação Financeira: uma possibilidade de integração com a Educação Estatística	Andréa Pavan Perin; Celso Ribeiro Campos	2021	R16

Quadro 1. Distribuição dos artigos: revista, título, ano e lista.
 Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Com base nisso, elaborou-se uma nuvem de palavras (Figura 1) a partir das palavras-chave mencionadas nos artigos para mostrar as temáticas abordadas nos estudos, bem como listá-las nas plataformas das revistas digitais. Destacaram-se as palavras com indicação à própria área da investigação como: Educação Matemática, Ensino de Estatística, Formação de Professores. Alguns termos referem-se à Estatística Descritiva, Educação Estatística, Letramento Estatístico, Pensamento Estatístico, Literacia Estatística, e Gráficos Estatísticos.

3.1. Experiências da Educação Matemática para o ensino

Nesse momento, foram selecionados quatro artigos, sendo: um da revista Boletim de Educação Matemática — Santana (2016); um da Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana — Vaz, Vasquez e Vilela (2019); e dois da Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática — Bueno, Ballejo e Viali (2020) e Perin e Campos (2021).

A formação inicial do docente de Matemática e sua prática pedagógica tem inquietado a comunidade de educadores matemáticos e sido bastante investigada, ocasionando grandes discussões e várias publicações científicas. Os docentes responsáveis pelas formações, embora se dediquem à investigação no campo da educação e à docência, não podem afirmar que conhecem a prática pedagógica da escola atual (FIORENTINI, 2010). Isso porque as instituições de ensino não são as mesmas e sempre se encontram em contínua modificação.

Em meio a esse contexto, Santana (2016) mostra a construção de um produto educacional do Mestrado Profissional em Educação Matemática para o ensino e aprendizagem da Estatística, embasado nos fundamentos teóricos do letramento e do pensamento estatístico e norteado pelo ciclo investigativo, implementando o desenvolvimento de atividades com características de letramento estatístico aplicadas em uma turma do 3º ano do Ensino Médio. A pesquisa favoreceu o desenvolvimento de habilidades de letramento estatístico e o aprendizado de conceitos da área, além de ter possibilitado maior motivação por parte dos estudantes, uma vez que a resolução das atividades foi além do esperado. Dessa forma, houve uma melhor interação durante a observação trabalhada em grupos na resolução de problemas.

Em suas pesquisas, Vaz, Vasquez e Vilela (2019) investigaram três eventos da história da matemática com a finalidade de promover a produção tecnológica e de conhecimento matemático, utilizando a conjectura de Kepler, o teorema das quatro cores e o problema booleano. Os tópicos mencionados levam ao encontro da implementação da ciência Matemática com as tecnologias digitais, mostrando pesquisas em que a relação do computador e um teorema é aceita pelos cálculos desenvolvidos. Outro apontamento descrito é que alguns cálculos matemáticos são aplicados com suporte de *softwares*, ajudando na resolução dos problemas mencionados e aprimorando cada etapa da atividade estruturada no GeoGebra. A investigação apresenta o fortalecimento do conhecimento do aluno com as demonstrações visuais e dinâmica da tecnologia, sendo esta uma ferramenta interessante para o professor de matemática.

Por conseguinte, uma proposta similar acontece na pesquisa de Bueno, Ballejo e Viali (2020). Nesse estudo, os autores investigaram a utilização das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) para o ensino e aprendizagem de conceitos de Estatística Descritiva com alunos de uma disciplina de um curso do Ensino Superior. Diante desses recursos digitais, observa-se que eles estão presentes a cada momento em sala de aula, uma vez que nossa sociedade passa por mudanças globais com as tecnologias. Nesse trabalho, foi descrita a experiência dos conteúdos de Estatística com uso das tecnologias digitais, ou seja, houve uma orientação entre o professor e os estudantes, para construir um infográfico nas plataformas do *Mentimeter* e *Easel.ly*, sendo a turma separada em grupos. Os resultados da investigação são significativos a respeito dos conteúdos de Estatística

de maneira dinâmica e prática, acontecendo o processo de aprendizado fundamentado na teoria construcionista¹, na qual o aluno ensina o computador com seus comandos, obtendo dados para a construção do objeto proposto.

Além disso, Perin e Campos (2021) realizaram a integração da Educação Estatística e Educação Financeira em uma atividade de modelagem matemática com trinta e dois estudantes no 3º ano do Ensino Médio, acontecendo ao final uma escrita de um texto argumentativo da tarefa. Nesse momento, ocorre a integração das temáticas com uma atividade de Modelagem Matemática sobre o tema inflação. Na análise, percebe-se que os estudantes aprendem conceitos da Estatística, como a média e mediana, levando a apontarem o seu desenvolvimento ligado à literacia e ao raciocínio estatístico durante a situação-problema.

Observa-se que, por meio da formação de professores, é possível conquistar novas práticas pedagógicas estruturadas em um produto educacional, contribuir com a inclusão das novas tecnologias digitais educacionais, bem como a integração de dois tópicos a serem desenvolvidos na modelagem matemática. Com isso, percebe-se que a Educação Matemática na formação docente do profissional de Matemática visa suprir um dos principais problemas de aprendizagem dos alunos, que é a resolução de problemas com suporte das tecnologias digitais.

3.2. Ensino de Estatística para o ensino e aprendizagem

Além da presença constante do Ensino de Estatística no cotidiano, alguns trabalhos selecionados neste tópico destacam a relevância de estudos investigativos no ensino e aprendizagem de Matemática. Nesse sentido, destaca-se um artigo da revista BOLEMA - Silva, Curi e Schimiguel (2017); dois da Revista EM TEIA — Pereira e Santos Junior (2014) e Gonçalves *et al.* (2019); e dois da REVISEM — Borges e Severo (2021) e Silva e Laurino (2021).

Assim como em todas as pesquisas científicas descritas neste trabalho, Silva, Curi e Schimiguel (2017) identificam estudos na temática “Educação Estatística” da revista BOLEMA, tendo assim investigado 40 artigos entre o período de 2006 até 2015, sendo desenvolvida uma pesquisa do tipo Estado do Conhecimento. Desse modo, o mapeamento realizado mostrou investigações na área de Educação Financeira desenvolvidas por parcerias institucionais e interinstitucionais. Tais pesquisas apontam que a temática de Probabilidade e Estatística se inclui na formação de professores, sendo utilizado o método de pesquisa qualitativa em todas os trabalhos estudados pelos autores, percebeu-se que as investigações evidenciaram as dificuldades enfrentadas pelos educadores e educandos no contexto do ensino de aprendizagem das temáticas descritas. Conclui-se que, a partir dos fichamentos realizados, há uma certa quantidade de publicações nacionais e internacionais que acreditam no desenvolvimento na área de Educação Estatística.

No trabalho de Pereira e Santos Junior (2014), investigou-se o Ensino de Estatística no Ensino Fundamental de uma escola do campo, havendo a inclusão das Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (DCE) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) na orientação do trabalho com Estatística nas escolas

¹ Termo criado por Seymour Papert (2008) e segundo o autor é a construção do conhecimento mediado pela interação do estudante com ferramentas interativas no computador.

do ensino básico nas atividades propostas. Nesse aspecto, percebe-se que o artigo contribui para o ensino e aprendizagem dos tópicos (tabela, gráficos, infográfico, média e porcentagem) incluídos nos conteúdos de Estatística. Dessa forma, observou-se que os estudantes mostraram interesse na proposta de trabalho de ensino de Estatística com dados obtidos a partir da descrição de suas vivências, representadas em diversas formas de aprendizagem, zelando pela escrita na tentativa de mostrar de forma clara suas resoluções dos problemas propostos.

Uma escrita relevante no campo interdisciplinar foi a de Gonçalves *et al.* (2019), que discorre sobre as contribuições das sequências de ensino nas disciplinas de Matemática e Educação Física quanto ao Ensino de Estatística aplicada aos alunos do Ensino Médio e utilizando a Análise Textual Discursiva. O desenvolvimento da pesquisa foi de cunho qualitativo e interpretativo com quinze estudantes e realizou-se por meio de atividades interdisciplinares, cujo conteúdo tinha as seguintes características a serem trabalhadas: divergências na série/idade escolar, trabalhadores, mães e pais de família, devido ao fato de alguns deles trabalharem durante o dia em que não estão na escola. Desse modo, a Sequência de Ensino Interdisciplinar (SEI) aplicada aos alunos foi disponibilizada no repositório Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), contendo os conteúdos relacionados as duas disciplinas citadas em toda a pesquisa e servindo de auxílio para outros professores aplicarem em suas aulas.

A pesquisa realizada por Borges e Severo (2021) apresenta resultados de livros didáticos e paradidáticos em Educação Estatística desenvolvidos pelos membros do Grupo de Trabalho 12 (GT12), da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) de 2016 a 2020, divididos em três níveis de estudo. Nesse sentido, o grupo GT12 atinge o seu objetivo com os documentos oficiais, lançando um olhar crítico ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), no que diz respeito aos conteúdos de Estatística nos livros didáticos, e destacando o pensamento do professor da Educação Básica em sua atuação com o desenvolvimento da literacia estatística dos alunos.

Quanto aos estudos de Silva e Laurino (2021), estes discutem a produção científica das experiências de aprendizagem de ensino de Estatística em consonância do Estado do Conhecimento de artigos publicados em periódicos entre janeiro de 2010 até outubro de 2020 com *Qualis* A1, A2, B1 e B2, bem como na Análise de Conteúdo de Bardin (1977) para estruturação de categorias temáticas. Outro aspecto destacado no trabalho foi o uso dos termos da Educação Estatística indexados nos artigos analisados, trazendo uma investigação das experiências de aprendizagem e de ensino de Estatística: no Ensino Infantil, no Ensino Fundamental, no Ensino Médio e na Educação Superior. Contudo, entende-se que a formação de professores acontece em um processo contínuo durante toda a vida do docente, por meio de experiências em diferentes ambientes e instituições. Tal trabalho contribui para trazer reflexões acerca de como as experiências formativas têm acontecido na reprodução da aprendizagem e no ensino de Estatística, a fim de torná-las significativas para educandos e educadores.

Isso quer dizer que o interesse na temática de Estatística e Probabilidade pode evidenciar as dificuldades encontradas em vários estudos, mas também que os estudos nas Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (DCE) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) podem orientar uma prática pedagógica dentro da escola. Deve-se considerar que essas pesquisas se incluem na interdisciplinaridade

de duas disciplinas podendo ser trabalho em um grupo de pesquisa no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) com os conteúdos de Estatística, à medida que é necessário ver como acontece no Ensino Infantil, Fundamental, Médio e na Educação Superior. Por questões diversas, o ensino de Estatística tem tomado fundamentação em várias pesquisas, promovem o nivelamento mínimo possível dos estudantes em cada etapa do ensino, utilizando-se das várias metodologias e formas de ensino, fato que se deve entender como uma solução na erradicação dos conhecimentos a serem adquiridos.

3.3. Formação de Professores no Ensino Fundamental e Médio

A transformação na sociedade acontece constantemente, apresentando a estruturação de novos sujeitos relacionado as novas demandas nas singularidades econômicas, culturais e sociais. Dessa forma, é necessário que o desenvolvimento profissional dos docentes leve em consideração essas modificações e, para que isso aconteça, é importante transmitir conhecimentos e moldar a iniciativa dos estudantes. Dessa forma, selecionou-se dois artigos da revista Boletim de Educação Matemática - Andrade *et al.* (2020) e Lopes (2014); três da Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana - Mendonça e Lopes (2015), Costa, Prado e Silva (2016) e Borba, Souza e Carvalho (2018) e dois da Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática – Coura e Passos (2019) e Santana, Nascimento e Couto (2021), para descrever estudos científicos sobre a atuação profissional do professor em sala de aula.

Segundo Andrade *et al.* (2020), buscou-se na literatura sobre letramento estatístico e educação crítica para desenvolver uma atividade para interpretar gráficos em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) sendo suporte para os 23 participantes de Engenharia de uma instituição do Ensino Superior Pública do Rio de Janeiro. Nesse sentido, o artigo mostra os esforços na condução do ensino de Estatística mais crítico introduzido para os estudantes de Engenharia, sem mudar o devido processo de aprendizagem e as conexões necessárias para a profissão, já que diversos temas trabalhados poderão fazer parte da atuação desses sujeitos. Notou-se que a atividade conduzida pelo aplicativo *Edmodo*, proporcionou uma boa atenção entre os alunos, estimulando-os a verificar os gráficos construídos pelos colegas de turma. Outro fato importante da atividade foi trabalhar o senso crítico desses estudantes, construindo o desenvolvimento de habilidades da literacia estatística. Por fim, percebe-se que o estudo tem uma grande relevância ao ensino de estatística aplicando conceitos matemáticos para estudantes de Engenharia.

Em conjunto com as aplicações em sala de aula, pode-se ser visualizado o trabalho de Lopes (2014), realizado no contexto de uma narrativa sobre duas docentes que ensinam Matemática no Ensino Fundamental para implementação da Educação Estatística em suas aulas. As atividades são desenvolvidas para as turmas do 5º e do 9º ano, buscando evidências para formação profissional das professoras. As narrativas dentro do artigo permitem a revelação de saberes na Matemática e na Estatística estruturadas na prática profissional, os quais se tornam importantes à formação do professor, pois são resultantes de experiências determinadas pela complexidade presente na sala de aula.

Nesse relato, Mendonça e Lopes (2015) realizaram uma pesquisa qualitativa com o objetivo de compreender o planejamento do professor em atividades de modelagem, sendo estas desenvolvidas por três docentes de forma colaborativa

com foco na Educação Estatística. As atividades observadas no trabalho mostram um planejamento aberto, considerando que o processo investigativo dos autores se realiza na intervenção pedagógica desenvolvida durante a modelagem das situações-problema. De modo geral, é possível visualizar que as três atividades aplicadas têm um bom planejamento aberto e que seu desenvolvimento depende da intervenção pedagógica durante todo o procedimento. Conclui-se que os docentes aceitaram a responsabilidade de fixar o desenvolvimento da modelagem nas suas intervenções no decorrer da investigação com os estudantes.

No conteúdo desenvolvido em um curso de graduação, Costa, Prado e Silva (2016) desenvolveram um estudo no ensino de Estatística em um curso de Pedagogia, localizado no estado de São Paulo, com um grupo de seis alunas, que foram analisadas por três professores de Estatística para argumentação do letramento estatístico. Diante da situação, observou-se que há necessidade de pesquisa no sentido de mostrar a inclusão da Estatística na formação de “professores pedagogos”, aplicando teoria e prática, como forma de permitir aos futuros docentes a experiência de situações encontradas em suas salas de aula. Por meio dessa análise, verificou-se que as instituições de ensino superior precisam se preocupar com a formação profissional diante do trabalho do professor em sala de aula, desenvolvendo nestes estudantes os conhecimentos necessários para as diversas formas entre planejamento e o processo de aprendizagem significativa para os estudantes.

Analisando a descrição do conteúdo, Borba, Souza e Carvalho (2018) apresentam um trabalho com temáticas da educação básica, Combinatória, Estatística e Probabilidade, realizando um aprofundamento dessas áreas no Ensino Fundamental até o Ensino Médio para o raciocínio dos professores. Nessa pesquisa, apontou-se que a compreensão não acontece sem a instrução formal do professor e que até os adultos escolarizados podem ter concepções errôneas durante a interpretação e julgamentos dos dados dentro dos tópicos citados. Importante notar dentro do trabalho, que as crianças aprendem os conteúdos de Combinatória, Estatística e Probabilidade nos primeiros anos do Ensino Fundamental e na Educação Infantil. Percebe-se também, que é preciso inovar os conceitos matemáticos incluídos nessas áreas de estudo, partindo desde a investigação, levantamento, hipóteses, experimentação, sistematização e a comunicação de evidências trabalhadas. Assim, nota-se a importância da formação inicial e continuada de professores para garantir o desenvolvimento desses conteúdos em sala de aula.

Contudo, pode-se observar a formação inicial do professor na licenciatura na pesquisa de Coura e Passos (2019), investigaram profissionais que atuam na formação de professores, em que descreveu o desenvolvimento de uma formadora para professores de Matemática e com diálogos de caráter biográfico-narrativo com os participantes. O trabalho expõe uma narrativa de experiências desenvolvidas na formação profissional, cujas características acontecem de modo investigativo na docência. Essa interpretação tem assumido uma postura do professor para interpretar a história de vida, dentro da prática pedagógica dos professores de Matemática.

Por isso, buscou-se nos estudos de Santana, Nascimento e Couto (2021), a análise do desenvolvimento profissional de professores que ensinam conteúdos de Estatística nos anos iniciais com sequências didáticas em parceria com uma

Universidade, realizando uma abordagem qualitativa em sala de aula. Esse estudo resultou em dois tipos de elementos ocorridos nas experiências diferentes de aprendizagem dos professores: renovação/ampliação do conhecimento específico e revelação/renovação da prática de ensino. Os autores concluíram que o processo formativo é resultado de estudos, estruturação de conhecimentos, interação, aprendizagem e verificação da teoria unidos à prática.

Os respectivos trabalhos mostram estudos relevantes para a formação de professores, utilizando ambientes virtuais, narrativas contextualizadas, desenvolvimento de práticas pedagógicas para pedagogos aplicados em diversos tipos de ensino da educação básica, assim, construindo conhecimentos necessários para estudos das vivências escolares. Com essa perspectiva, o profissional docente de matemática assume uma prática de ensino voltado para as ações realizadas dentro da escola com o objetivo de colocar em atuação as teorias pedagógicas, cuja finalidade de concretizar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

4. Considerações finais

Neste estudo, foram analisados 16 artigos que atendiam os três descritores da pesquisa sobre a “educação matemática e ensino de estatística”, “ensino de estatística e formação de professores” e “educação matemática e formação de professores”. Outro fato observado foi a relação dos periódicos Boletim de Educação Matemática (BOLEMA), Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana (EM TEIA) e Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática (REVISEM), caracterizados pelos diversos conhecimentos no Ensino de Matemática e Educação Matemática, por meio de vivências e experiências pelos docentes de matemática e outras áreas, ou seja, pelas questões culturais, sociais e econômicas desenvolvidas durante a investigação dos trabalhos.

Este trabalho favorece a compreensão da Educação Matemática dentro do ensino de Estatística, trabalhando a formação de professores no contexto educacional, bem como na contribuição para o cotidiano dos estudantes. Foi possível verificar que o processo desses descritores merece atenção de todos os envolvidos na promoção eficiente e fundamental de um ensino e aprendizagem nas instituições de ensino. Contudo, o estudo contribui no processo de formação inicial de professores como componente que não pode se caracterizar em apenas um sujeito, e sim a oportunidade de levar o conhecimento a todos que se encontram na formação de futuros docentes.

Com a análise dos trabalhos, percebe-se as metodologias e didáticas aplicadas no modelo tradicional de ensino passando por algumas mudanças na aplicação de tecnologias digitais junto ao suporte teórico diante de cada cenário. Motivo pelo qual o ensino de Estatística enseja reflexões no ambiente escolar de outras instituições. Tal fato decorre da necessidade de novas observações críticas e reflexivas para flexibilizar modelos de ensino na construção crítica e reflexiva. Reflexões estas que remontam o novo modo de pensar que incluem a formação do professor de matemática, desde a elaboração dos conteúdos até a concepção de cada componente curricular, colocando em prática outros suportes para mediação em sala de aula.

Por fim, tais investigações poderão contribuir para novas ideias interessantes ao proporcionar temáticas relevantes que envolvem o campo de estudo da Educação Estatística, podendo ser observado para além das publicações aqui

analisadas, o intermédio da discussão de serem (re)produzidas na aprendizagem ou (re)pensadas para as experiências em sala de aula no Ensino de Estatística de forma mais eficiente para professores que lecionam matemática e de sua *práxis* na Educação Matemática.

Bibliografia

- Andrade, F. C., Schiller, C. V., Silva, D. A. F., Menezes, L. P., & Silva, A. S. (2020). Aspectos da interpretação de gráficos de estudantes universitários em um ambiente virtual. *Bolema*, 34 (67), 462-479. Recuperado em 2 julho, 2021, de: <https://doi.org/10.1590/19804415v34n67a06>.
- Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 281 p.
- Borba, R. E. de S., Souza, L. de O., & Carvalho, J. I. F. de. (2018). Desafios do ensino na educação básica de combinatória, estatística e probabilidade. *EM TEIA*, 9 (1), 1-24. Recuperado em 3 julho, 2021, de: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/231908>.
- Borges, P. P., & Severo, A. (2021). Interfaces entre a pesquisa em Educação Estatística e o livro didático de Matemática: as produções acadêmicas e científicas do GT12 de 2016 a 2020. *REVISEM*, 6 (1), 238-254. Recuperado em 3 julho, 2021, de: <https://seer.ufs.br/index.php/ReviSe/article/view/14609>.
- Bueno, R. W. da S., Ballejo, C. C., & Viali, L. (2020). Entrando na zona de risco: utilizando as tdc para ensino e aprendizagem de conceitos de estatística descritiva. *REVISEM*, 5 (1), 71-88. Recuperado em 3 julho, 2021, de: <https://seer.ufs.br/index.php/ReviSe/article/view/12401>.
- Costa, M. da., Prado, M. E. B. B., & Silva, A. F. G. (2016). Ensino de estatística na formação do professor dos anos iniciais. *EM TEIA*, 7 (1), 1-17 Recuperado em 3 julho, 2021 de: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/3885>.
- Coura, F. C. F., & Passos, C. L. B. (2019). Desenvolvimento profissional de uma formadora de professores de Matemática. *REVISEM*, 4 (2), 25-47. Recuperado em 3 julho, 2021, de: <https://seer.ufs.br/index.php/ReviSe/article/view/11787>.
- Fiorentini, D., & Lorenzato, S. (2006). *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados.
- Fiorentini, D. (2010). Desenvolvimento profissional e comunidades investigativas. In *Anais do Encontro nacional de didática e prática de ensino*, Belo Horizonte. MG.
- Gonçalves, F. A. M. F., Santos Junior, G. dos, Pereira, C. S., & Dias, C. de F. B. (2019). Ensino de estatística no ensino médio: uma proposta interdisciplinar entre matemática e educação física. *EM TEIA*, 10 (3), 1-16. Recuperado em 3 julho, 2021, de: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/241150>.
- Gil, A. C. (2008). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas.
- Lopes, C. E. (2014). As narrativas de duas professoras em seus processos de desenvolvimento profissional em educação estatística. *Bolema*, 28 (49), 841-856. Recuperado em 2 julho, 2021, de: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v28n49a19>.
- Martins, H. H. T. S. (2004). Metodologia qualitativa de pesquisa. *Educação e Pesquisa*, 30 (2), 289-300.

- Melo, K. M. F. de, & Groenwald, C. L. O. (2018). O pensamento Estatístico no Ensino Fundamental: uma experiência com projetos de pesquisa articulados com uma sequência didática eletrônica. *REnCiMa*, 9 (2), 300-319. Recuperado em 2 julho, 2021, de: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1671>.
- Mendonça, L. O., & Lopes, C. E. (2015). Planejamento de atividades de modelagem matemática: um caminho possível. *EM TEIA*, 6 (1), 1-24. Recuperado em 3 julho, 2021, de: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/2262>.
- Menezes, A. H. N., Duarte, F. R., Carvalho, L. O. R., & Souza, T. E. S. (2019). Metodologia científica: teoria e aplicação na educação a distância. *Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina-PE. e-book*, 83p. Recuperado em 5 julho, 2021, de: <https://portais.univasf.edu.br/dacc/noticias/livro-univasf/metodologia-cientifica-teoria-e-aplicacao-na-educacao-a-distancia.pdf>.
- Papert, S. (2008). *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: RS: Artes Médicas.
- Pereira, L. B. C., & Santos Junior, G. dos. (2014). Ensino de estatística na escola do campo: contribuições do ensino por meio da realidade de educandos de um 6º ano do Ensino Fundamental. *EM TEIA*, 5 (1), 1-25. Recuperado em 3 julho, 2021, de: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/2213>.
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. UFSM. Recuperado em: 5 julho, 2021, de: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf.
- Perin, A. P., & Wodewotzki, M. L. L. (2019). A modelagem Matemática: um ambiente para o desenvolvimento do raciocínio estatístico. *Caminhos da Educação Matemática em Revista*, 9 (2), 158-170. Recuperado em 25 junho, 2021, de: https://aplicacoes.ifs.edu.br/periodicos/index.php/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/324.
- Perin, A. P., & Campos, C. R. (2021). Educação Financeira: uma possibilidade de integração com a Educação Estatística. *REVISEM*, 6 (1), 339-358. Recuperado em 3 julho, 2021, de: <https://seer.ufs.br/index.php/ReviSe/article/view/14544>.
- Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. de. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale.
- Puglisi, M. L., & Franco, B. (2005). *Análise de conteúdo*. 2. ed. Brasília: Líber Livro.
- Sampaio, R. F., & Mancini, M. C. (2007). Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 11 (1), 83-89.
- Santana, E., & Nascimento, S. P. A. (2021). Desenvolvimento profissional de professores na construção colaborativa de sequências de ensino de Estatística. *REVISEM*, 6 (1), 85-106. Recuperado em 3 julho, 2021, de: <https://seer.ufs.br/index.php/ReviSe/article/view/14780>.
- Santana, M. de S. (2016). Traduzindo Pensamento e Letramento Estatístico em Atividades para Sala de Aula: construção de um produto educacional. *Boléma*, 30

- (56), 1165-1187. Recuperado em 02 julho, 2021, de: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n56a17>.
- Silva, C. R., & Laurino, D. P. (2021). Estado do conhecimento: experiências de aprendizagem e de ensino de Estatística. *REVISEM*, 6 (1), 127-147. Recuperado em 3 julho, 2021, de: <https://seer.ufs.br/index.php/ReviSe/article/view/14743>.
- Silva, E. I. da, & Silva, J. P. da. (2019). Letramento Estatístico: uma experiência no 1º Ano do Ensino Médio. *Caminhos da Educação Matemática em Revista*, 9 (2), 171-186.
- Silva, J. F., Curi, E., & Schimiguel, J. (2017). Um Cenário sobre a Pesquisa em Educação Estatística no Boletim de Educação Matemática – BOLEMA, de 2006 até 2015. *Bolema*, 31 (58), 679-698. Recuperado em 2 julho, 2021, de: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n58a08>.
- Tardif, M. (2014). *Saberes docentes e formação profissional*. 17. ed. Petrópolis: Vozes.
- Tozoni-Reis, M. F. C. (2009). *Metodologia da pesquisa*. 2. ed. Curitiba: IESDE Brasil.
- Vaz, D. A. de F., Vásquez, J. C. S., & Feliciano, J. D. C. (2019). Novas tecnologias, novas demonstrações, novos caminhos para a matemática e a educação matemática. *EM TEIA*, 10 (3), 1-17. Recuperado em 3 julho, 2021, de: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/241388>.

Autores

Paulo Vitor da Silva Santiago: professor de Matemática e mestre em ensino de ciências e matemática pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Membro da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Regional Ceará (SBEM-CE). Membro do Grupo de Estudos Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA) e do Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem (PROATIVA). E-mail: pvitor60@hotmail.com. [0000-0002-6608-5452](tel:0000-0002-6608-5452)

Francisco Régis Vieira Alves: professor titular do departamento de matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), campus Fortaleza. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPQ-PQ2. Docente permanente do mestrado acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática PGECE/IFCE. Docente permanente do mestrado profissional em Educação Profissional Tecnológica (PROEPT/IFCE). Docente permanente do programa de doutorado acadêmico em REDE-RENOEN (Rede Nacional de Ensino). E-mail: fregis@ifce.edu.br. [0000-0003-3710-1561](tel:0000-0003-3710-1561)

Maria José Costa dos Santos: professora, pesquisadora e orientadora nos programas de Pós-graduação em Educação (PPGE) e Pós-graduação mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade (ENCIMA) Federal do Ceará (UFC). Coordenadora da Linha de Pesquisa Educação, Currículo e Ensino (LECE/PPGE). Coordenadora do Programa de Formação para Docência do Ensino Superior, Lotada na Coordenadoria de Inovação e Desenvolvimento Acadêmico da (PAAP/COIDEA/EIDEIA/UFC). Líder do grupo de pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-Tercoa/CNPq). Site: <http://www.gtercoa.ufc.br>. E-mail: qtercoa@ufc.br. E-mail: mazzesantos@ufc.br. [0000-0001-9623-5549](tel:0000-0001-9623-5549)